

Evaluación in vitro de adaptación marginal en carillas disilicato de litio: técnica inyectada vs maquinada *

José Luis Calapuja-Chura 

Docente ISTP Cayetano Heredia, Arequipa - Perú
jluiscalapuja@gmail.com

RESUMEN

PALABRAS CLAVE

Adaptación marginal; adaptación palatina; disilicato de litio; técnica inyectada; técnica maquinada

El disilicato de litio es una cerámica vitreada que contribuye para la restauración de los dientes. Para ello, existen dos técnicas por lo que son empleadas: técnica de inyección por calor y CAD/CAM. Objetivo: Evaluar la comparación in vitro de la técnica inyectada vs maquinada de la adaptación marginal en carillas de disilicato de litio en troqueles de dientes anteriores. Material y métodos: Se aplicaron las pruebas estadísticas de Shapiro-Wilk y la T-Student para la comparación de las dos técnicas. Resultados: Se evidenció que en la adaptación marginal, en la técnica maquinaria e inyectada, la adaptación cervical evidencia una diferencia significativa de $p = 0.000$; asimismo, la adaptación distal presentó diferencia significativa de $p = 0.002$. Por otra parte, en la adaptación mesial y palatina no se evidenciaron diferencias significativas ($p = 0.112$; 0.817) respectivamente. Conclusiones: No se registra una diferencia significativa entre la media de la adaptación marginal de las carillas de disilicato de litio, sin embargo, esta presentó una mejor adaptación en las carillas elaboradas con técnica inyectada a comparación de la técnica maquinada.

In vitro evaluation of marginal adaptation in lithium disilicate veneers: pressed vs. machined technique

ABSTRACT

KEYWORDS

Marginal adaptation; palatal adaptation; lithium disilicate; injected technique; machined technique

Lithium disilicate is a vitreous ceramic that contributes to the restoration of teeth. For this purpose, two techniques are used: heat injection technique and CAD/CAM. Objective: To evaluate the in vitro comparison of the injected vs. machined technique of marginal adaptation in lithium disilicate veneers in anterior dies. Material and methods: Shapiro-Wilk and Student's t-tests were applied to compare the two techniques. Results: It was evidenced that in the marginal adaptation; in the machine and injected technique; the cervical adaptation showed a significant difference of $p = 0.000$; likewise, the distal adaptation presented a significant difference of $p = 0.002$. On the other hand, mesial and palatal adaptation did not show significant differences ($p = 0.112$; 0.817) respectively. Conclusions: There was no significant difference between the mean marginal adaptation of the lithium disilicate veneers, however, this presented a better adaptation in the veneers elaborated with the injected technique than the machined technique.

Recibido: 08/02/2024 Evaluado: 05/04/2024 Aceptado: 15/05/2024

*Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) Published by Universidad Libre - Cali, Colombia.

Este artículo está basado en la tesis de maestría "Carillas de disilicato de litio maquinadas inyectadas y su adaptación marginal en troqueles de dientes anteriores, Arequipa 2019".

Fuentes de financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de alguna entidad de los sectores privados, públicos, comercial o sin fines de lucro.

Cómo citar este artículo/How to cite: CALAPUJA-CHURA, José Luis. Evaluación in vitro de adaptación marginal en carillas disilicato de litio: técnica inyectada vs maquinada En: Entramado. Julio - Diciembre, 2024. vol. 20, no. 2 e-I 1400 p. 1-7. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.1400>

Avaliação in vitro da adaptação marginal em facetas de dissilicato de lítio: técnica injetada vs. Maquinada

R E S U M O

PALAVRAS-CHAVE

Adaptação marginal; Adaptação palata; Dissilicato de lítio; Técnica injetada; Técnica usinada

O dissilicato de lítio é uma cerâmica vítrea que contribui para a restauração dos dentes. Para isso, são utilizadas duas técnicas: técnica de injeção de calor e CAD/CAM. Objetivo: Avaliar a comparação in vitro da técnica injetada versus usinada de adaptação marginal em facetas de dissilicato de lítio em matrizes de dentes anteriores. Material e métodos: Os testes estatísticos Shapiro-Wilk e T-Student foram aplicados para comparar as duas técnicas. Resultados: Ficou evidente que na adaptação marginal; em máquinas e técnica de injeção; a adaptação cervical apresenta diferença significativa de $p = 0,000$; Da mesma forma, a adaptação distal apresentou diferença significativa de $p = 0,002$. Por outro lado, não foram evidentes diferenças significativas na adaptação mesial e palatina ($p = 0,112$; $0,817$), respectivamente. Conclusões: Não há diferença significativa entre as médias de adaptação marginal das facetas de dissilicato de lítio, porém esta apresentou melhor adaptação nas facetas confeccionadas com a técnica injetada em comparação à técnica usinada.

I. Introdução

Las carillas laminadas de cerámica son consideradas la primera alternativa como línea de tratamiento estético en la restauración de los dientes anteriores ([Gresnigt, Cune, Jansen, Van Der Made y Özcan, 2019](#); [Demirekin y Turkaslan, 2022](#)). Estas prótesis de cerámica tienen una unión delgada y reparan la superficie facial y parte del proximal de los dientes anteriores. Para lograr esta unión, se graban con ácido fluorhídrico y se recubren con un agente de acoplamiento de silano ([El-Mowafy, El-Aawar y El-Mowafy, 2018](#)).

En la actualidad, existen diversas clases de cerámica como las feldespáticas, IPS Empress, entre otras. Entre estas, el composite IPS Empress II procedente del laboratorio de Ivoclar Vivadent, cuenta con un refuerzo de cristales de disilicato de litio y ortofosfato de litio ([Simeone y Gracis, 2015](#)); este refuerzo posee una mayor homogeneidad en la fase cristalina, no obstante, esta presenta una gran adaptación marginal, estable en color y función de biocompatibilidad ([Figueroa, Goulart, Furtado, Pessoa y Miranda, 2014](#)).

De esta manera, se precisa que el disilicato de litio está elaborado a base de cerámica vitreada que sirve para la elaboración de implantaciones dentales, por lo tanto, incluyen las coronas individuales y prótesis dentales fijas de tramo corto ([Azar, Eckert, Kunkela, Ingr y Mounajjed, 2018](#)). Además, es un material que brinda un perfil estético y proporciona una mejor resistencia a la rotura ([Abdulrahman, Von See Mahm, Talabani y Abdulateef, 2021](#)). De acuerdo con lo mencionado, existen dos técnicas: tecnología de inyección por calor ([Melo Freire et al., 2017](#); [Barbosa, Espinosa, Ortiz, Cuellar y Yeceth, 2016](#)) y la tecnología de automatización, producidos como medio de procesamiento en técnicas de prensado y diseño en computadora de CAD-CAM ([Ricci tiello, Amato, Leone, Spagnuolo y Sorrentino, 2018](#)), con lo cual, se disminuye la cantidad de procesos y en consecuencia se presenta una mejoría en el confort del paciente ([De Freitas et al., 2021](#)).

El disilicato de litio, dada su alta resistencia y capacidad para ser maquinado con precisión, se convierte en un material ideal para lograr una buena adaptación marginal. Esta adaptación se define como el ajuste correcto que se encuentra entre la línea de terminación de la fabricación dentaria y el margen cervical de la implantación. En este sentido, la discrepancia marginal es la distancia que une dos puntos. Sin embargo, se ha evidenciado que, si se encuentra una discrepancia marginal menor, habrá una mejor adaptación marginal ([Flores Valverde et al., 2017](#)).

Este material desempeña un papel importante al cerrar el espacio entre la implantación y la cavidad estructural del diente brindando protección al cemento expuesto en la cavidad oral. Sin embargo, debemos tener en cuenta que genera un proceso de disgregación en sus estados físicos, químicos y mecánicos; manifestándose como caries frecuentes y la pérdida de coloración de la restauración ([Díaz et al., 2016](#)).

Por lo expuesto anteriormente, y lo recopilado a través de la literatura e investigaciones previas en el área, el objetivo del presente estudio fue evaluar la comparación in vitro de la técnica inyectada vs maquinada de la adaptación marginal en carillas de disilicato de litio en troqueles de dientes anteriores.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio in vitro de nivel descriptivo y de diseño experimental. Se establecieron como criterios de inclusión: carillas de disilicato de litio (preparándose un total de 30) y de exclusión: carillas que no eran compatibles estructuralmente.

Las variables de estudio fueron: la adaptación marginal como la variable dependiente y la técnica inyectada y maquinada sobre las zonas de preparación como la variable independiente; se estableció la contrastación de la hipótesis nula para determinar el grado de significancia $p < 0.05$.

El procedimiento comenzó con la preparación de 10 dientes por dos especialistas, seguido de una selección dental que cumplía con las recomendaciones de Ivoclar Vivadent ([Ritzberger, Schweiger y Holand, 2016](#)). Estos criterios incluyen alta tenacidad y alta resistencia, características fundamentales para simular las condiciones clínicas y garantizar la durabilidad de los materiales utilizados en restauraciones dentales. Se escogió un diente, para la elaboración del modelo maestro el cual fue hecho con una aleación de cromo cobalto mediante una fusión laser para garantizar que tuviera las mismas características del diente natural. Con este modelo, se prepararon 30 troqueles de resina epoxica para la fabricación de 15 muestras de carillas de disilicato de litio (Emax press) por la técnica de inyección y 15 muestras para la técnica maquinada con el mismo protocolo establecido. Se escogió este tamaño de muestra basado en investigaciones anteriores que trabajan con muestras similares. Las carillas recubiertas de disilicato de litio fueron adaptadas y glaseadas. En la técnica inyectada se elaboró bajo el mismo procedimiento permaneciendo el uso de los protocolos recomendados.

Finalmente, estos fueron codificados mediante números y letras para individualizar y trasladar al laboratorio de investigación, con la finalidad de realizar la toma de fotos en el estereomicroscopio (AmScope, Irvine, California, EE. UU) para obtener las medidas de adaptación marginal (mesial, distal, cervical y palatino) en las carillas. Para el procesamiento estadístico, se empleó el programa SPSS v.25; cuyo uso permitió determinar a través del análisis con la prueba estadística Shapiro Wilk, el cumplimiento con el criterio de la prueba de normalidad, y la Prueba T-Student para la comparación de dos técnicas.

3. Resultados

Se evaluaron los valores de adaptación marginal utilizando la técnica inyectada en la zona cervical. Los resultados indican que no existe una diferencia significativa ($p = 0.099$) en las mediciones. Además, se observó que las mediciones en las zonas distal ($p = 0.797$), mesial ($p = 0.235$) y palatina ($p = 0.976$) cumplen con el criterio de la Prueba de Normalidad (con un valor de $p < 0.05$) (Ver [Tabla 1](#)).

Tabla 1.
Valores medios de la adaptación marginal por cada zona en la técnica inyectada

Valores medios de la adaptación marginal por zona - técnica inyectada									
Zona	Técnica	n	Media	Mediana	DS	I.C 95%	Min	Máx.	p
Cervical	Inyectada	15	64,7333	64,0000	19,19995	54-75	39	91	0,099
Distal	Inyectada	15	58,4000	58,0000	17,93162	48-58	28	89	0,797
Mesial	Inyectada	15	68,8000	67,0000	19,24726	58-69	43	98	0,235
Palatina	Inyectada	15	84,3333	84,0000	9,88264	79-90	68	102	0,976

Shapiro -Wilk (normalidad); Significancia $< 0,05$ Min: mínimo Max: máximo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron las siguientes medidas de la adaptación marginal en la técnica inyectada: la zona cervical presentó ($64 \pm 19,1 \mu\text{m}$), zona distal ($58 \pm 17,9 \mu\text{m}$), zona mesial ($67 \pm 19,2 \mu\text{m}$) y zona palatino ($84 \pm 9,8 \mu\text{m}$) (Ver [Figura 1](#)).

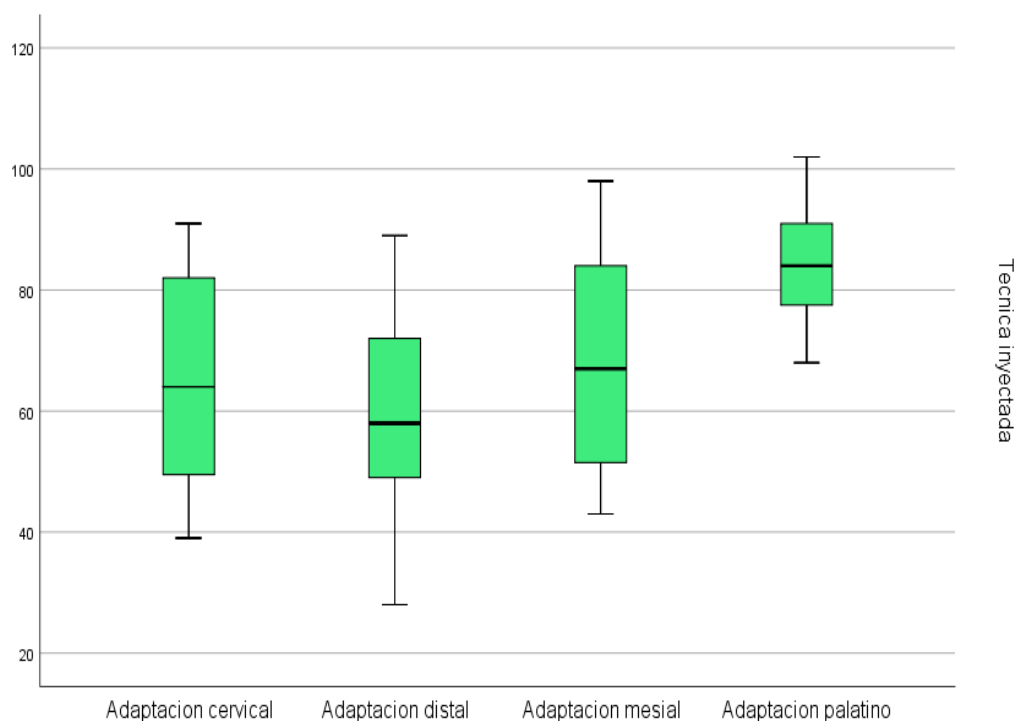


Figura 1. Valores medios de adaptación marginal por cada zona en técnica inyectada

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, los valores de la adaptación marginal mediante técnica maquinada en la zona cervical, reportaron que no existe una diferencia significativa ($p = 0.843$); asimismo en la zona distal ($p = 0.452$); zona mesial ($p = 0.413$) y zona palatina ($p = 0.641$), cumpliendo con el criterio de la prueba de normalidad con valor de $p < 0.05$ (Tabla 2)

Tabla 2.

Valores medios de la adaptación marginal en cada zona en la técnica maquinada

Valores medios de la adaptación marginal en cada zona en la técnica maquinada (CAD/CAM)									
Zona	Técnica	n	Media	Mediana	DS	I.C 95%	Min	Máx	p
Cervical	Maquinada	15	100.6	99,00	11,643	94-107	80	119	0,843
Distal	Maquinada	15	81.53	80,00	17,443	72-91	54	107	0,452
Mesial	Maquinada	15	79,80	78,00	15,943	71-89	46	100	0,413
Palatina	Maquinada	15	85,20	87,00	15,612	77-94	58	109	0,641

Shapiro -Wilk Shapiro; Significancia < 0.05 ; Min: mínimo; Max: máximo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran las mediciones de adaptación marginal en la técnica inyectada: la zona cervical presentó $99 \pm 19.1 \mu\text{m}$, la zona distal $80 \pm 17.4 \mu\text{m}$, la zona mesial $78 \pm 15.9 \mu\text{m}$ y la zona palatina $87 \pm 15.6 \mu\text{m}$. (Figura 2)

Los valores obtenidos revelaron que, en la adaptación marginal, tanto en la técnica maquinaria como en la inyectada, existen diferencias significativas. Estas diferencias se observaron específicamente en la adaptación cervical ($p = 0.000$) y distal ($p = 0.001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la adaptación mesial ($p = 0.099$) ni en la adaptación palatina ($p = 0.857$) (ver Tabla 3).

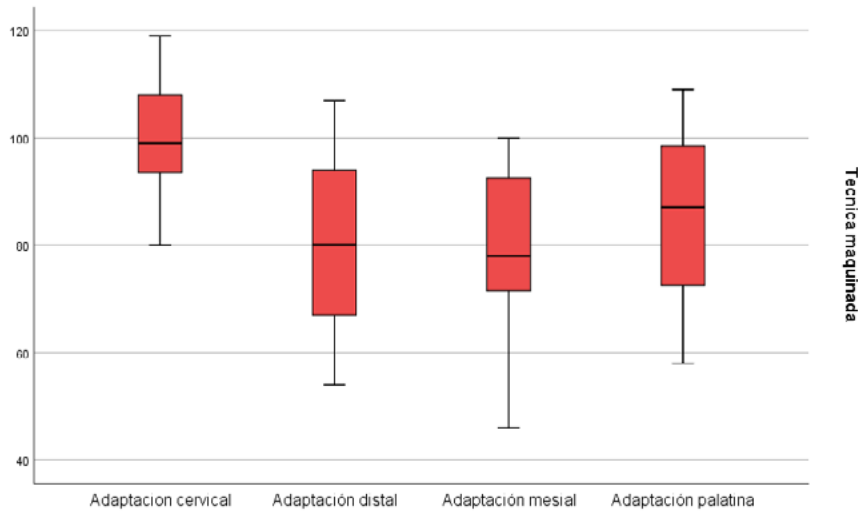


Figura 2. Valores medios de la adaptación marginal en cada zona por técnica maquinada
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Comparación de las técnicas maquinada e inyectada en las adaptaciones marginales

Zona	Técnicas	Media	t	p
Adaptación cervical	Maquinaria	35,867	6,212	0,000
	Inyectada	64,133		
Adaptación distal	Maquinaria	23,133	3,684	0,001
	Inyectada	58,867		
Adaptación mesial	Maquinaria	11,000	1,705	0,099
	Inyectada	67,000		
Adaptación palatina	Maquinaria	0,867	0,182	0,857
	Inyectada	87,133		

Prueba T-Student; p<0.05

Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

En la literatura científica, se ha debatido ampliamente sobre la medida aceptable en micrómetros para la adaptación marginal en restauraciones dentales. Los valores informados varían: [Parra Carranza, Alarcón Larco y Carrera Bayas \(2023\)](#) encontraron promedios de 90,03 µm (fundidas), 62,23 µm (fresadas) y 75,33 µm (impresas) al evaluar la adaptación marginal de cofias confeccionadas por 3 técnicas diferentes. [Ferrairo et al. \(2021\)](#) reportaron discrepancias marginales de 133,0 µm (µCT) y 90,6 µm (RT) al evaluar la adaptación marginal en coronas utilizando tomografía microcomputarizada y técnica de réplica. Además, [Pantoja Borja, Geldres Echeverría, Andamayo y Quintana Del Solar \(2019\)](#) obtuvo una adaptación marginal menor a 120 micrómetros en un estudio donde evaluó dos líneas de terminación con la técnica de colado. También en una revisión sistemática, [Goujat et al. \(2019\)](#) encontraron que los valores para el ajuste marginal en los estudios seleccionados oscilaron entre 36 µm y 222,5 µm. Aunque existe variabilidad en los resultados, todas estas investigaciones refieren que mantenerse dentro de un intervalo menor a 120 µm es una buena medida para la longevidad y el éxito clínico de las restauraciones.


En la presente investigación, los resultados evidenciaron en la adaptación marginal en sus cuatro zonas mediante la técnica inyectada las siguientes medidas: zona cervical (64±19,1 µm); zona distal (58 ±17,9) µm); zona mesial (67±19,2 µm); y zona palatino (84± 9,8 µm), y en la técnica maquinada se presentaron estas medidas: zona cervical (99±19,1 µm), zona distal (80 ±17,4 µm), zona mesial (78±15,9 µm) y zona palatino (87± 15,6 µm); señalando que ambas técnicas de estudio alcanzaron

promedios menores de 120 μm ya que son los valores mínimos aceptables clínicamente ([Salvatierra Sevillano, Rodríguez Carpio, Castillo Andamayo y Quintana Del Solar, 2020](#); [Requena Cisneros et al., 2019](#)). Estos resultados, presentaron similitud con otros estudios precedentes, donde los valores de la adaptación marginal, cumplieron el rango establecido ([Flores Valverde et al., 2017](#); [Díaz et al., 2016](#); [Gómez et al., 2011](#)). Sin embargo, otro estudio reportó en sus resultados que en la adaptación marginal del disilicato de litio presentó valores de 133,10 μm , concluyendo que no cumple los parámetros establecidos clínicamente ([De Almeida et al., 2019](#)).

En otro estudio, se reportó que las coronas elaboradas por la técnica de inyección en la adaptación marginal tienen una significancia menor en comparación con la técnica (CAD/CAM) ([Bastos et al., 2020](#)); lo cual se contrapone con los resultados del presente estudio, donde las cuatro zonas: cervical, distal, mesial y palatina a través de la técnica maquinada obtuvieron valores de ($p = 0,843; 0,452; 0,413$ y $0,641$) y la técnica inyectada valores de significancia ($p = 0,099; 0,797; 0,235$ y $0,976$) reportando la diferencia significativa en la técnica correspondiente.

Por último, los resultados de este estudio indican que no existe una diferencia significativa en la adaptación marginal promedio de las carillas de disilicato de litio al comparar las técnicas de inyección y maquinada en las cuatro zonas (cervical, distal, mesial y palatina). Estos hallazgos están en línea con investigaciones previas. Por ejemplo, en un estudio similar realizado por [Dolev, Bitterman y Meirowitz, 2018](#), tampoco se reportaron diferencias significativas entre la técnica CAD-CAM y la técnica de prensado en caliente para la fabricación de disilicato de litio. Además, otro estudio ([Kwong y Dudley, 2020](#)) determinó que las brechas marginales en las cuatro zonas (bucal, lingual, mesial y distal) basadas en coronas de disilicato de litio mediante la técnica CAD-Cam en dos escáneres no mostraron diferencia significativa en el espacio marginal medio.

5. Conclusiones

Según los resultados registrados, se evidenció que no existe una diferencia significativa entre la media de la adaptación marginal de las carillas de disilicato de litio, sin embargo, se presentó una mejor adaptación en las carillas elaboradas con técnica inyectada en comparación con la técnica maquinada. Asimismo, fue posible identificar que existe diferencia significativa en las zonas cervical y distal. Por otra parte, en las zonas mesial y palatina no se reportaron diferencias significativas. 

Conflicto de intereses

El autor manifiesta no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. ABDULRAHMAN Sharo; VON SEE MAHM Constantín; TALABANI Ranjdar; ABDULATEEF Darwn. Evaluation of the clinical success of lithium disilicate ceramic restorations: a retrospective study. In: BMC Oral Health. 2021. vol. 21, no. 625, p. 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01987-1>
2. AZAR Basel; ECKERT Steve; KUNKELA Josef; INGR Tomas; MOUNAJJED Radek. The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM. In: Brazilian Oral Research. 2018. vol. 32, p. 1-7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107/2018.vol32.0001>
3. BARBOSA Ángela; ESPINOSA Carolina; ORTIZ Yurani, CUELLAR Mónica; YECETH Diana. Microfiltración en incrustaciones inlay en disilicato de litio inyectada con dos tipos de cementos resinosos. En: Journal Odontológico Colegial. 2016. vol. 9, no. 17, p. 8-25. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12017/2/IV_FCS_503_TE_Rios_Cardenas_2022.pdf
4. BASTOS Natália Almeida; BITENCOURT Sandro Basso; CARNEIRO Renan Figueiredo; FERRAIRO Brunna Mota; STRELHOW Samira Ferreira; DOS SANTOS Daniela Micheline; BOMBONATTI Juliana Fraga Soares. Marginal and internal adaptation of lithium disilicate partial restorations: A systematic review and meta-analysis. In: Journal of Indian Prosthodontic Society. 2020. vol. 20, no. 4, p. 338-344. https://doi.org/10.4103/jips.jips_112_20
5. DE ALMEIDA Isabela Gargantini; ANTUNES Deborah Bordinassi; BRAUN Nathassya Xavier; RESTANI Andressa; STRAIOTO Fabiana Gouveia; GALHANO Graziela Avila. CAD/CAM system Influence marginal fit of different ceramic types? In: Indian Journal of Dental Research. 2019. vol. 30, no. 1, p. 127-129. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_77_18
6. DE FREITAS Bruna Neves; PINTADO-PALOMINO Karen; HONÓRIO TONIN Bruna Santos; BASTOS CRUVINEL Pedro; MACEDO Ana Paula; TIRAPELLI Camila; HIRONO HOTTA Takami; MATSUMOTO Wilson. Adaptación marginal de coronas de disilicato de litio obtenidas mediante técnicas de escaneo (CAD/CAM): análisis in vitro con microscopía confocal. En: Odontología Sanmarquina. 2021. vol. 24, no. 2, p. 117-123. <https://doi.org/10.15381/os.v24i2.19895>

7. DEMIREKIN Zeynep Basagaoglu; TURKASLAN Suha. Laminate veneer ceramics in aesthetic rehabilitation of teeth with fluorosis: a 10-year follow-up study. In: BMC Oral Health. 2022. vol. 22. No. 42. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02079-4>
8. DÍAZ Reinel; GARCÍA María Alejandra; LECLERQ Diana; CUELLAR Mónica; MALAVER Piedad; LÓPEZ Clara. Evaluación de la adaptación marginal de carillas en disilicato de litio técnica CAD/CAM vs técnica inyectada. En: Journal Odontológico Colegial. 2016. vol. 9, no. 17, p. 17-25. <https://revistas.unicoc.edu.co/index.php/joc/article/view/332>
9. DOLEV Eran; BITTERMAN Yoli; MEIROWITZ Avi. Comparison of marginal fit between CAD-CAM and hot-press lithium disilicate crowns. In: The Journal of Prosthetic Dentistry. 2018. vol. 121. no. 1. p. 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.03.035>
10. EL-MOWAFY Omar; EL-AAWAR Nihal; EL-MOWAFY Nora. Porcelain veneers: An update. In: Dental and Medical Problems. 2018. vol. 55, no. 2, p. 207-211. <https://doi.org/10.17219/dmp/90729>
11. FERRAIRO Brunna Mota; PIRAS Fernanda Furtado; LIMA Feranda Ferruzzi; HONÓRIO, Heitor Marques; DUARTE, Marco Antonio Hungaro; BORGES, Ana Flavia Sanches; RUBO, José Henrique. Comparison of marginal adaptation and internal fit of monolithic lithium disilicate crowns produced by 4 different CAD/CAM systems. In: Clinical Oral Investigations. 2021. vol. 25. no. 4. p. 2029-2036. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03511-1>
12. FIGUEROA Rolando; GOULART Fernando; FURTADO Rodrigo, PESSOA Fabíola; MIRANDA Maria. Rehabilitación de los dientes anteriores con el sistema cerámico disilicato de litio. En: International Journal of odontostomatology. 2014. vol. 8, no. 3, p. 469-474. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2014000300023>
13. FLORESVALVERDE Yovana Elisa; LOARTE CAMPOS Micaela Yanira; ZELADA LADRÓN DE GUEVARA Cinthya Cecilia; REQUENA CISNEROS Silvio Over; CASTILLO ANDAMAYO Diana Esmeralda; QUINTANA DEL SOLAR Martín Gilberto. Adaptación de cofías con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser. En: Revista Estomatológica Herediana. 2017. vol. 27, no. 2, p. 88-100. <https://doi.org/10.20453/reh.v27i2.3139>
14. GOMEZ José Rodolfo; ORTEGA Roxana Margarita; PARADA Leonardo Alberto; LÓPEZ Efraín; ROJAS René; TAMAYO Martha C; BAUTISTA Gloria. Comparación in vitro de la adaptación marginal entre incrustaciones mod maquinadas con el sistema IPS eMax CAD y restauraciones MOD en oro colado Tipo III. En: Revista Salud Bosque. 2011. vol. 1, no. 2. file:///C:/Users/USER/Downloads/chantal,+journal+manager,+comparacion_revista_salud_bosque_vol1_num2.pdf
15. GOUJAT Alexis; ABOUELLEIL Hasem; COLON Pierre; JEANNIN Christophe; PRADELLE Nelly; SEUX Dominique; GROSGOGÉAT Brigitte. Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: A systematic review of in vitro studies. In: The Journal of Prosthetic Dentistry. 2019. vol. 121. no. 4. p. 590-597. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.06.006>
16. GRESNIGT Marco; CUNE, Marco Stephan; JANSEN, K; VAN DER MADE, Stephan; ÖZCAN Mutlu. Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. In: Journal of Dentistry. 2019. vol. 86, p. 102-109, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.001>
17. KWONG Bianca; DUDLEY James. A comparison of the marginal gaps of lithium disilicate crowns fabricated by two different intraoral scanners. In: Australian Dental Journal. 2020. vol. 65, no. 2, p. 150-157. <https://doi.org/10.1111/adj.12748>
18. MELO FREIRE Charles Antoine; BORGES Gilberto Antonio; CALDAS Danilo Biazzetto de Menezes; SANTOS Rafael Silva; IGNÁCIO Sérgio Aparecido; MAZUR Rui Fernando. Marginal adaptation and quality of int lithium disilicate crowns-influence of manufacturing and cementation techniques. In: Operative Dentistry. 2017. vol. 42, no. 2, p. 185-195. <https://doi.org/10.2341/15-288-L>
19. PANTOJA BORJA Pedro Estephano; GELDRES ECHEVERRÍA Graciela María Dolores; CASTILLO ANDAMAYO Diana Esmeralda; QUINTANA DEL SOLAR Martín Gilberto. Adaptación de cofías cobalto-cromo confeccionadas con dos técnicas de colado sobre dos líneas de terminación. En: Revista Estomatológica Herediana. 2019. vol. 29, no. 2, p. 115-127. <https://doi.org/10.20453/reh.v29i2.3528>
20. PARRA CARRANZA Jorge Andrés, ALARCÓN LARCO María Fernanda, CARRERA BAYAS Iván Andrés. Adaptación marginal e interna de cofías fabricadas por métodos convencionales, CAD/CAM de fresado y sinterizado por láser. En: Revista ADM. 2023. vol. 80. no. 4. p. 190-196. <https://doi.org/10.35366/112307>
21. REQUENA CISNEROS Silvio Over, LOARTE CAMPOS Micaela Yanira, ZELADA LADRÓN DE GUEVARA Cinthya Cecilia, FLORES VALVERDE Yovana Elisa, CASTILLO ANDAMAYO Diana Esmeralda, QUINTANA DEL SOLAR Martín Gilberto. Adaptación de cofías metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colado por centrifugación convencional e inducción. En: Revista Estomatológica Herediana. 2019. vol. 29, no. 1, p. 39-48. <https://doi.org/10.20453/reh.v29i1.3493>
22. RICCIETIELLO Francesco; AMATO Massimo; LEONE Renato; SPAGNUOLO Gianrico; SORRENTINO Roberto. In vitro evaluation of the marginal fit and internal adaptation of zirconia and lithium disilicate single crowns: micro CT comparison between different manufacturing procedures. In: The Open Dentistry Journal. 2018. vol. 12, p. 160-172. <https://doi.org/10.2174/1874210601812010160>
23. RITZBERGER Christian; SCHWEIGER, Marcel; HOLAND Wolfram. Principles of crystal phase formation in Ivoclar Vivadent glass-ceramics for dental restorations. In: Journal of Non-Crystalline Solids. 2016. no. 432, p. 137-142. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2015.04.034>
24. SALVATIERRA SEVILLANO Sheila Mariela; RODRÍGUEZ CARPIO Karolay Elizabeth; CASTILLO ANDAMAYO Diana Esmeralda; QUINTANA DEL SOLAR Martín Gilberto. Adaptación de cofías Co-Cr fabricadas por colado por inducción y fusión selectiva láser en CAD/CAM. En: Revista Estomatológica Herediana. 2020. vol. 30, no. 3, p. 164-175. <https://doi.org/10.20453/reh.v30i3.3819>
25. SIMEONE, Piero; GRACIS, Stefano. Eleven-Year Retrospective Survival Study of 275 Veneers of Lithium Disilicate Single Crowns. In: The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2015. vol. 35. no. 5. p. 685-694. <https://doi.org/10.11607/prd.2150>